执信中学天河校区项目地块

土壤污染状况初步调查报告

土地使用权人：广州市天河区教育局

土壤污染状况调查单位：广州市环境保护科学研究院

2020 年 3 月

目　　录

目　　录 2
第 1 章 地块概况 4
1.1 地块地理位置 4
1.2 地块及周边环境概况 4
1.2.1 地块历史沿革 4
1.2.2 地块土地利用现状 5
1.2.3 地块周边环境概况 6
1.3 用地未来规划 7
第 2 章 第一阶段调查----污染识别 8
2.1 调查工作回顾 8
2.1.1 工作内容与方法 8
2.1.2 人员访谈 8
2.1.3 现场踏勘情况 9
2.1.4 地块主要活动情况总结 10
2.2 地块生产活动情况 10
2.2.1 林地、农用地区域 11
2.2.2 住宅用地等区域 11
2.2.3 原生产用地区域 11
2.3 地块潜在关注区域及污染物识别分析 21
第 3 章 第二阶段调查----初步采样 22
3.1 初步采样方案 22
3.1.1 初步采样目的 22
3.1.2 初步采样依据 22
3.1.3 布点原则 23
3.1.4 现场采样 26
3.2 现场采样 28
3.2.1 样品采集 28
3.2.2 样品保存与流转 30
3.3 实验室分析 31
3.3.1 分析项目 31
3.3.2 分析方法和检出限 33
3.4 质量保证和质量控制 33
3.4.1 现场采样质量控制 33

3.4.2 实验室分析质量控制.....33
3.5 风险评价筛选值.....34
3.5.1 土壤风险评价筛选值.....34
3.5.2 地下水风险评价筛选标准.....35
第 4 章 初步调查监测结果评价.....36
4.1 地块地质和水文地质条件.....36
（一）地块地质.....36
（二）地下水流向.....39
4.2 检测结果和分析.....39
4.2.1 林地区域监测数据分析.....39
4.2.2 原生产用地、住宅用地区域及填土区域监测数据分析.....39
4.2.3 地下水监测数据分析.....40
第 5 章 疑似异常点位排查.....41
5.1 疑似异常点位排查目的.....41
5.2 结果分析.....41
5.3 小结.....43
第 6 章 结论与建议.....44
6.1 地块环境初步调查结论.....44
6.1.1 地块第一阶段调查(污染识别)结论.....44
6.1.2 地块第二阶段调查(初步采样)结论.....44
6.2 地块管理建议.....47
6.3 综合结论.....47

第 1 章　地块概况

1.1 地块地理位置

执信中学天河校区项目地块位于广州市天河区珠吉路北段东侧，总用地面积 215184 m^2，地块的中心坐标约为北纬 23.139442°，东经 113.438886°。地块地理位置见下图。

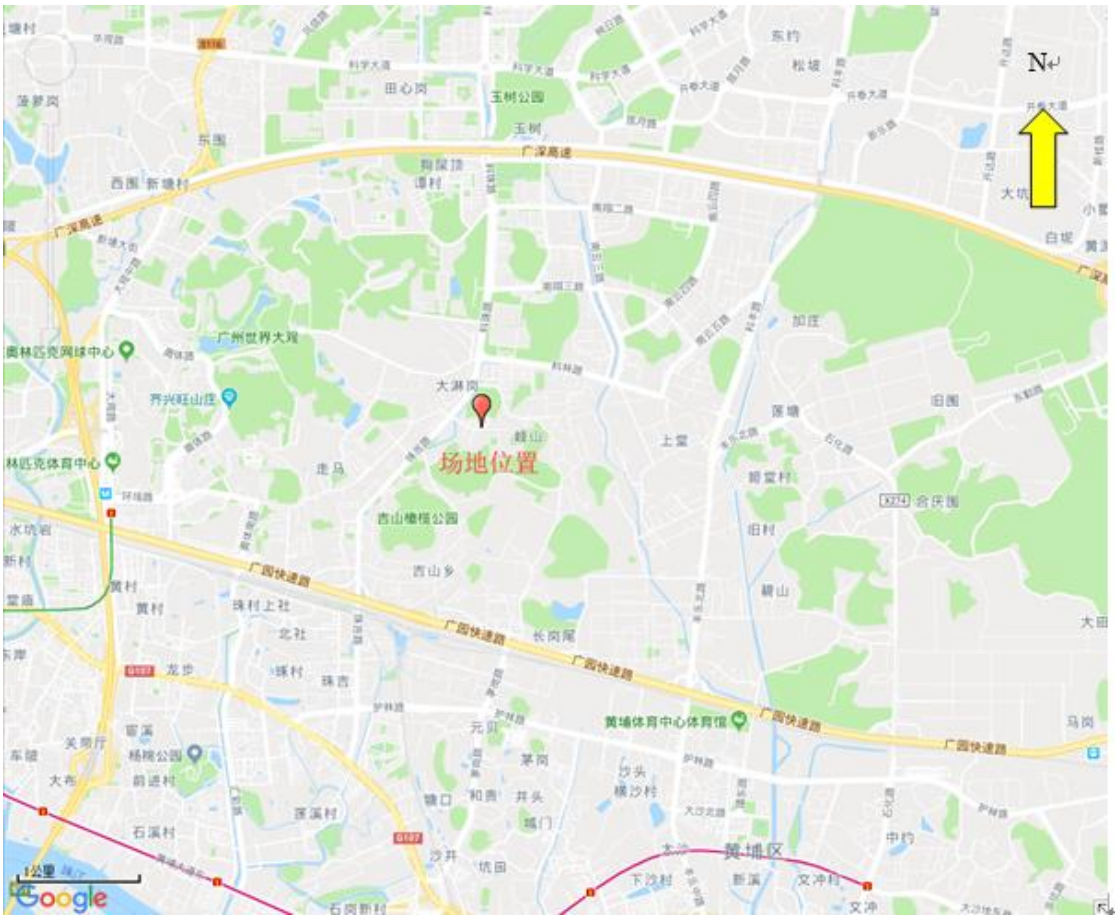

图 1.1-1　地块地理位置图

1.2 地块及周边环境概况

1.2.1 地块历史沿革

调查地块原为吉山村经济联社和珠村经济联社的村集体用地，地块内主要为林地和果园，主要种植菠萝、柑橘等。

1994 年，地块东南角 7250m^2 被征收用于建设广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂，于 1996 年建设完工，主要生产沥青混凝土。

1998 年，地块东部 8000m^2 被租赁用于建设广州海煌食品有限公司，主要经营水产品冷冻加工，糕点、面包制造，日用杂品综合零售等。

2003 年，地块东部岐岗路南侧吉山经济联社九社 3042 m^2 被租用作塑料添加剂仓库。

2005 年，地块南部吉沥街北侧 12124 m^2 被广州铁路集团羊城铁路总公司征收用作广州梦洁燃气有限公司吉沥气站。

2007 年，地块南部吉沥街南侧 5763 m^2 被征收用作天河区环卫车队停车场，用于停放天河区的环卫垃圾车。

2007 年至 2011 年间地块内其余区域陆续被租用作工业加工厂或仓库，包括广州奥控电气设备有限公司、广州市通越汽车修理有限公司、兴发铝材广州办事处、科亿玻璃厂、广东正欣工程技术检测有限公司、汽修厂、广州纬欣实验室设备厂、天河区东圃供销社废旧物资回收十四分站、新易泰物流公司等。现场于 2019 年逐步拆除。

1.2.2 地块土地利用现状

2019 年 6 月中旬调查单位初次进场时，地块内大部分厂房等已经拆除，仅剩广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、天河环卫车队宿舍尚未拆除，天河环卫停车场、广州市政工程维修处沥青混凝土拌厂仍在生产使用。

根据前期收集的资料，在地块拆迁前，地块内涉及生产用途区域主要涵盖广州奥控电气设备有限公司、广州市通越汽车修理有限公司（通越）、加禾防火设备有限公司、兴发铝材广州办事处（仓库）、科亿玻璃厂（批发销售）、广州饭菜香餐饮服务有限公司珠吉路分公司（快餐加工厂）、广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、广东正欣工程技术检测有限公司、天河环卫停车场、广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂、汽车维修厂、广州纬欣实验室设备厂、广州海煌食品厂、广州德圣堂保健品有限公司、天河区东圃供销社废旧物资回收十四分站、新易泰物流公司等工业企业用地。绿色种植用地主要为林地、农用地，主要种植龙眼、荔枝、蔬菜等。

1.2.3 地块周边环境概况

执信中学天河校区项目地块周边环境现状主要包括林地、村庄（岐山村、大淋岗村）、仓储用地、珠吉路、学校、天河环卫车队停车场、广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂等。地块周边环境现状见下表。

表 2.3.3-1 地块周边环境现状

序号	名称	相对位置	距离(m)	是否属环境敏感点	备注
1	新易泰物流有限公司	东面	100	否	在产
2	德邦快递		80	否	在产
3	金东方物流		50	否	在产
4	岐山村		250	是	/
5	岐山		10	否	/
6	天河环卫车队停车场	南面	10	否	在产
7	广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂		10	否	在产
8	吉山经济联社农田		10	是	/
9	大淋岗村	西面	100	是	/
10	珠吉路		20	否	/
11	广州现代信息工程职业技术学院	北面	50	是	/

根据历史地形图等历史资料，调查地块周边环境的历史情况如下：

东侧：原为林地、果园（种植荔枝）、岐山村居民区，2004 年，在岐岗路北侧的原林地、果园区域建设广州市新易泰物流有限公司厂房，2007-2011 年期间，金东方物流、德邦快递相继在调查地块东侧建设了仓库。其余区域仍为林地、岐山村居民区。

南侧：原为果园（种植柑橘），1996 年，广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂在调查地块南侧建设完工，生产沥青混凝土，目前仍在产；2007 年，广州市城市管理委员会征用调查地块南侧建设了天河区环卫车队停车场，用于停放环卫车辆及维修保养，目前仍在产；其余区域仍为果园、蔬菜地。

西侧：原为果园和大淋岗村居民区，2009 年，在调查地块西侧自南向北建设珠吉路。

北侧：原为果园（种植荔枝），2009 年，建成广州现代信息工程职业技术学院，至今仍在办学。

根据以上分析，相邻的地块中，天河区环卫车队停车场、广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂涉及工业生产活动，且两个地块均有有一部分在调查地块范围内。

1.3 用地未来规划

根据《2017 年度规划委员会地区规划及城市设计专业委员会第二次会议纪要》（穗规地委会〔2017〕2 号）、《广州市人民政府关于执信中学天河校区项目地块（天河区 AT1005、AT1012 规划管理单元）控制性详细规划成果的批复》（穗府函〔2017〕144 号）等文件，执信中学天河校区地块拟转变为中小学用地（A33）。

第 2 章　第一阶段调查----污染识别

2.1 调查工作回顾

2.1.1 工作内容与方法

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)，土壤污染状况第一阶段调查主要通过对地块现状与历史和未来规划、生产活动相关内容等资料收集分析，结合人员访谈与现场踏勘，识别分析地块是否存在潜在污染及污染物种类。

2.1.2 人员访谈

本项目人员访谈分四个阶段进行：

（1）2019 年 6 月 25 日前后，我院项目组对地块原土地所有人单位职工、土地使用权人管理者进行人员访谈，人员访谈的主要形式包括有面谈、电话交流等形式。

（2）2019 年 12 月 18 日到 2020 年 1 月、3 月采样期间，为了解、核实项目土方转运情况，项目组对项目施工方中建三局、中建四局相关人员多次进行人员访谈，人员访谈的主要形式包括有座谈、现场踏勘等形式。

（3）2020 年 1 月 16 日及 3 月初，为了解地块历史企业的基本情况和举报、投诉、环境违法行为等信息，并收集部分历史企业的环评报告、日常监管记录等资料，项目组多次向地块所在区级环境保护行政主管部门广州市生态环境局天河区分局及其执法大队相关负责同志进行工作汇报、交流和人员访谈。

（4）2020 年 3 月 24 日，为了解地块历史企业的基本情况和举报、投诉等信息，项目组对地块历史企业前管理单位吉山村村民委员会相关负责同志进行人员访谈，人员访谈的形式主要为面谈。

根据人员访谈内容，基本了解地块历史沿革、涉及生产工序、环保守法情况等信息，具体情况如下：

（1）1993 年之前，执信中学天河校区项目地块均为农用地。

（2）1993 年后，地块内的部分农田、林地逐步被征收、租赁作工业生产、仓储用途使用，主要有广州奥控电气设备有限公司、广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂、广州海煌食品厂、广州德圣堂保健品有限公司、汽修厂等，以及存放建筑材料、玻璃、铝材、物流等仓库。

（3）项目现场挖方工作从 2019 年 10 月开始，持续至 2020 年 1 月。项目现场土方开挖和转运过程中没有观察到有明显油污痕迹或闻到异常气味。土方开挖后，主要用于地块内低洼区域的土方回填。

（4）根据天河区生态环境部门提供的资料，广州市海煌食品有限公司曾于 2013 年 7 月因排放废水的 COD 浓度超标被处罚。

广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂分别于 2016 年 11 月、2017 年 4 月因排放废水的 COD、BOD 和动植物油浓度超标等原因被立案处罚；2017 年 12 月，该企业擅自用水泵将洗车过程中产生的含油废水未经处理直接外排，再次被立案处罚。

此外，自 2018 年 3 月至今，广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂多次被周边市民投诉生产期间排放刺鼻性气味问题，区局对该企业进行多次监督性监测，废气均达标排放，废气处理设施运行正常。

2.1.3 现场踏勘情况

2019 年 6 月 17 日现场踏勘情况：地块地势较不平整，地块西北部为韭菜岭，为乔木林，部分区域为果树；地块西南部为吉山村二社、三社农用地，种植荔枝和蔬菜等；地块东北部为白猫岗，种有荔枝、龙眼等果树；地块东南角有一小部分岐山林地；地块西侧红线外有一雨水沟渠沿着红线自北向南延伸，在西南角穿过地块内农用地后从西南侧流出，从现场看沟渠内有少量淤泥、垃圾等堆积，沟渠底部和侧壁为混凝土结构；南侧有现有道路——吉沥街自西向东延伸至地块广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂的门口，道路右侧堆积有部分废弃沥青混凝土渣；地块内大部分厂房已经拆除，仅剩广州梦洁燃气有限公司吉沥气站尚未拆除，天河环卫停车场、广州市政工程维修处沥青混凝土拌厂仍在生产使用。路面上观察无污水横流现象；地块南侧道路吉沥街因环卫车进出，有较大异味；从现

场暴露的其他区域土壤来看其颜色自然，性状无异常。地块内果树、林木生长正常。

2.1.4 地块主要活动情况总结

通过走访现场、人员访谈及核实相关资料，执信中学天河校区项目地块总面积约 215184m^2（约 322.78 亩），其中集体土地占地 265.45 亩，国有土地占地 57.33 亩。原涉及生产用途区域主要涵盖广州奥控电气设备有限公司、广州市通越汽车修理有限公司、加禾防火设备、兴发铝材广州办事处（仓库）、科亿玻璃厂、快餐加工厂、广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、广东正欣工程技术检测有限公司、天河环卫停车场、广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂、汽车维修厂、广州纬欣实验室设备厂、广州海煌食品厂、广州德圣堂保健品有限公司、天河区东圃供销社废旧物资回收十四分站、新易泰物流公司等工业企业。绿色种植用地主要为林地、农用地，主要种植龙眼、荔枝、蔬菜等。

截止 2019 年 6 月开展现场踏勘时，本地块范围内的厂房已基本拆除，仅剩广州梦洁燃气有限公司吉沥气站尚未拆除，天河环卫停车场（调查红线内区域已交付）、广州市政工程维修处沥青混凝土拌厂（调查红线内区域暂未移交）仍在生产使用。

2.2 地块生产活动情况

参考《土地利用现状分类》（GB/T 21020-2017）结合委托单位提供的资料，执信中学天河校区项目地块内建设用地范围内主要为：

（1）林地、农用地区域；

（2）工矿仓储用地及公用设施用地区域：包括原广州奥控电气设备有限公司、兴发铝材广州办事处、科亿玻璃厂、广州市通越汽车修理有限公司、广东正欣工程技术检测有限公司、天河环卫停车场、广州市政工程维修处沥青混凝土拌厂、广州纬欣实验室设备厂、广州海煌食品厂、广州德圣堂保健品有限公司、汽修厂、天河区东圃供销社废旧物资回收十四分站、新易泰物流公司等原村属集体用地上的工矿仓储用地，以及广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、天河环卫车队职

工宿舍、天河环卫停车场、广州市政工程维修处沥青混凝土拌厂等公用设施用地区域。本报告简化为**生产用途区域**。

（3）住宅用地等区域：主要为村民居住区和广州现代信息工程职业技术学院实验楼。

（4）交通运输用地区域：区域内有吉沥街、岐岗路等道路。

2.2.1 林地、农用地区域

根据本地块的土地利用现状勾勒出林地、农用地功能的面积约 85262.23m^2。

（1）本区域主要从事农业生产活动，主要种植蔬菜、水果、经济林等。

（2）产污环节：主要是使用农药、化肥等化学物质以及农药、化肥的废包装物随意丢弃等。

2.2.2 住宅用地等区域

本地块住宅用地等区域主要作为生活及教学用途，不涉及工业、农业生产活动。

2.2.3 原生产用地区域

执信中学天河校区地块内工业用途区域包括广州奥控电气设备有限公司、兴发铝材广州办事处、科亿玻璃厂、广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、广东正欣工程技术检测有限公司、天河环卫停车场、广州市政工程维修处沥青混凝土拌厂、广州海煌食品厂等十多家工业企业。以下企业生产情况的资料收集部分来自于人员访谈，部分通过网上查询同类型企业的环评报告。

（一） 广州奥控电气设备有限公司（2018 年后为资源回收站、利辉纸品厂）

根据人员访谈信息及国家企业信用信息公示系统查询得知该企业概况如下：

广州奥控电气设备有限公司于 2011 年 4 月 19 号注册成立，注册地址为广州市天河区珠吉路吉沥街 15 号 P 栋，主要生产、销售：电气设备、配电箱、配电柜、五金交电等（2014 年 7 月变更为变压器、整流器和电感器制造；电容器及其配套设备制造；配电开关控制设备制造；电力电子元器件制造；光伏设备及元

器件制造等）。该公司于 2017 年 6 月 14 日经营场所变更为广州市黄埔区茅岗路 828 号大院自编 32 号南侧部分，原有地块主要用途为资源回收站、利辉纸品厂。

（1）产品：主要为配电柜、变压器、整流器、电感器、电容器等；

（2）原辅材料：镀锌板件、电子线材、箱壳、焊丝等；

（3）主要设备：剪板机、冲床、电焊机、折弯机、打磨机；

（4）工艺流程：根据一般配电箱生产工艺的工艺流程如下图所示。

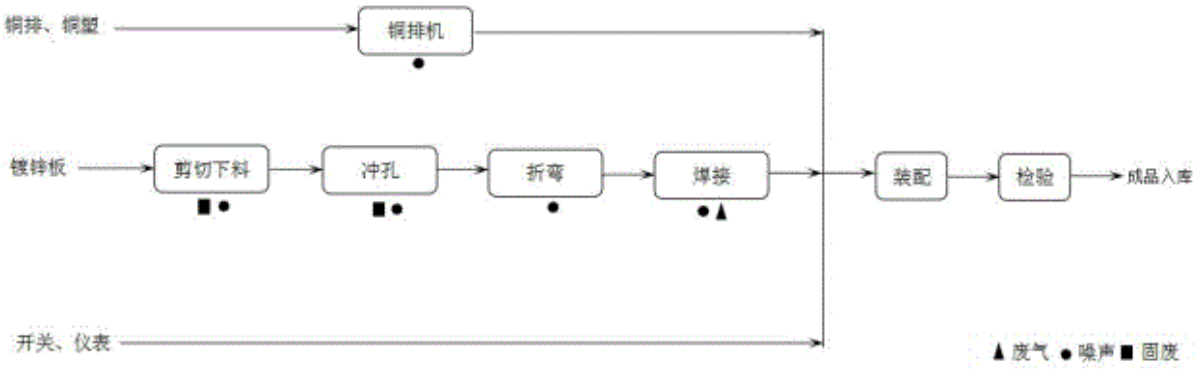

图 3.2.3-1 工艺流程图

（5）产污环节分析：废气主要为焊接过程产生的焊接废气过程中产生的废气；固废主要为在剪切、冲孔等加工过程中产生的边角料，机械设备维修及保养过程中产生的废机油等。

（二） 广州市通越汽车修理有限公司

广州市市通越汽车修理有限公司位于广州市天河区吉沥街 19 号 01，主要从事车辆维修，消防设施设备维修、保养，汽车零配件零售等。该企业所在地块原为林地，2005 年左右建设了简易铁皮厂房，主要维修消防车，企业已于 2018 年底搬迁，厂房于 2019 年初被拆除。

(1) 主要原辅材料：汽车零配件、电器设备、仪表、润滑油、油漆、拆卸工具等。

(2) 维修工艺由汽车解体、检修零件、装配、更换机油、喷漆等工序组成，具体的流程为：检修车辆进厂→汽车外部清洗→汽车解体→车架、电器设备、零件等检修→总成装配→试验与调整→外部涂装→修理完成。

(3) 维修过程中会产生少量喷漆废气、焊接废气；维修过程中会产生少量冲洗废水；固废主要包括废边角料、废轮胎、废抹布和职工生活垃圾等；危险废物主要有废机油。

（三） 兴发铝材广州兴邦办事处（仓库）

根据人员访谈信息及网络信息查询，兴发铝材广州兴邦办事处主要经营铝材的批发和销售，不涉及工业生产。

（四） 广州市天河区大观科亿玻璃工艺厂（仓库）

广州市天河区大观科亿玻璃工艺厂成立于 2011 年，位于广州市天河区吉沥街 25 号 1。根据人员访谈信息及网络信息查询，广州市天河区大观科亿玻璃工艺厂主要经营玻璃的批发、销售和安装，不涉及工业生产。

（五） 快餐加工区（广州饭菜香餐饮服务有限公司珠吉路分公司）

根据人员访谈信息、现场踏勘及网络信息查询，快餐加工区为广州饭菜香餐饮服务有限公司珠吉路分公司的经营场所，该企业成立于 2013 年，位于广州市天河区吉沥街 25 号 5 栋 101，主要经营餐饮管理、餐饮配送服务，为客户提供餐饮配送、小吃配送、快餐服务等，不涉及工业生产。

（六） 广州梦洁燃气有限公司吉沥气站

广州梦洁燃气有限公司吉沥气站位于广州市天河区吉山村吉沥街 155 号。地块原为林地，2005 年建厂，主要从事液化石油气的储存和灌装等，原辅材料为 C3H8、C3H6、C4H10、C4H8 等混合物，燃气公司于 2017 年底停产，地块移交给羊铁集团，后于租赁作为驾校训练场地，驾校于 2019 年 7 月撤场。

⑴ 地块包括：储气罐区、装卸台、灌装称重区、空罐库、原料地下输送管线、消防水池（含泵房）、办公室和发电机房（含柴油发电机）等。

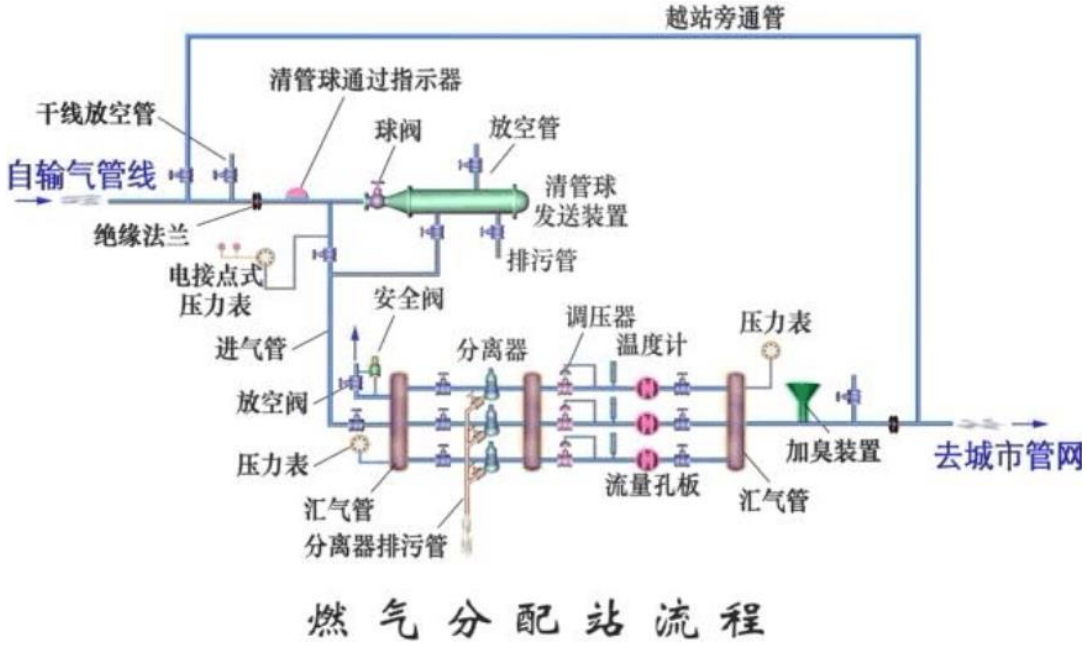

图 3.2.3-2 工艺流程图

(2) 产污环节及污染物主要为装卸过程、转运过程加压设备和柴油发电机等机械油或柴油的泄露，以及储罐的清洗废水等。

（七） 广东正欣工程技术检测有限公司

广东正欣工程技术检测有限公司成立于 2010 年，主营工程桩质量检测、建设工程质量检测、建筑材料试验、建筑测量、金属材料和构件失效安全分析及上述项目的技术咨询、技术服务等，地址位于广州市天河区吉沥街 28 号 101 房。

(1) 主要为桩基检测服务、工程和技术研究、装卸及运输，有车辆维修车间。

(2) 产污环节主要为装卸及运输过程中设备机油、汽油等油类物质的滴落。

（八） 天河环卫停车场

广州市城市管理委员会于 2007 年征用调查地块南侧建设了天河区环卫车队停车场，用于停放环卫车辆及日常车辆的维修保养，目前仍在产。环卫停车场涉及 8.6 亩用地位于执信项目地块内，用地主要为门卫室和调度用房，且涉及用地区域主要位于执信项目地块内的规划道路范围。在执信中学天河校区建设工程建设期间，采用围墙隔离，并修建了专用道路供环卫停车场的车辆出入，确保其迁

出或停产前，不会对现有项目地块的土壤环境质量造成实质影响。

(1) 主要用于停放及清洗环卫车，工艺为：环卫车入场→清洗→（维修）→出场。

(2) 产污环节主要为车辆清洗过程产生的废水排放、维修过程中废机油的滴落。

（九） 广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂

广州市市政工程维修处沥青混凝土拌厂成立于 1996 年，厂址位于天河区珠吉路吉沥街 155 号，占地面积约 50.23 亩，行业类别为 30 非金属矿物制品业。该企业主要从事各类沥青制品、沥青混合料及水泥制品生产销售，目前主要以沥青制品及混合料为主。根据收集的资料显示，沥青混凝土拌厂分别于 2016 年 11 月、2017 年 4 月因排放废水的 COD、BOD 和动植物油浓度超标等原因被立案处罚；2017 年 12 月，该企业擅自用水泵将洗车过程中产生的含油废水未经处理直接外排，再次被立案处罚。

沥青混凝土拌厂涉及 17 亩用地位于执信项目地块内，用地主要为门卫室、地磅房、局部办公室楼，其核心生产区域距离执信项目净用地边线最小距离约 17 米，且涉及用地区域主要位于执信项目地块内的规划道路范围。在执信中学天河校区建设工程建设期间，采用围墙隔离，并修建了专用道路供沥青混凝土拌厂的车辆出入，确保其迁出或停产前，不会对现有项目地块的土壤环境质量造成实质影响。

(1) 企业生产设备主要有沥青拌合设备、锅炉、导热油炉、储罐等，除尘设备主要有旋风除尘器、袋式除尘器。

(2) 主要原辅料有：砂、石、沥青油、矿粉等。

(3) 产品及产能：主要产品为各类沥青混凝土，生产规模 80t/h。

(4) 燃料：锅炉、导热油炉早期采用重油、柴油作燃料，后改为天然气。

(5) 生产工艺流程如下：

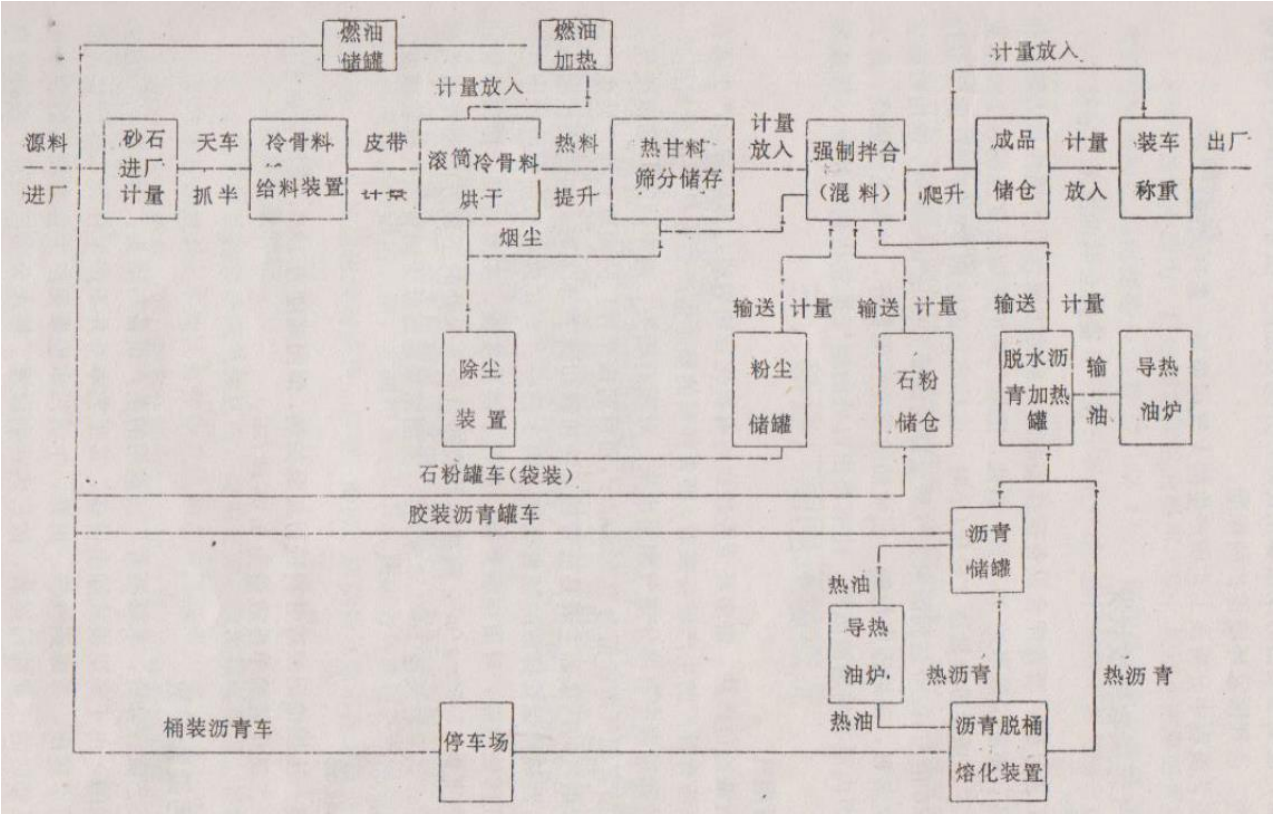

图 3.2.3-3 工艺流程图

(6) 厂区内建有生产车间、乳化车间、石料棚、锅炉房、发电机房、配电房、仓库、导热油炉房、办公楼、宿舍楼等建筑物，平面布置图如下：

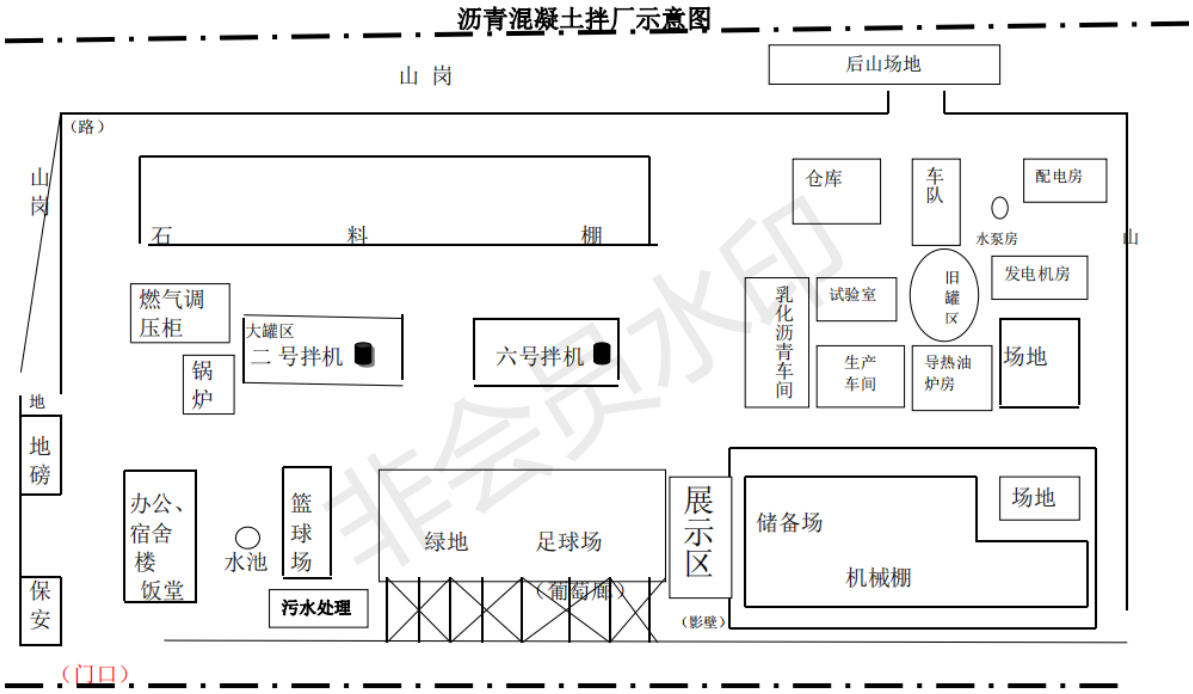

图 3.2.3-4 平面布置图

(7) 产污环节：①汽修、机修过程产生的含油污水；②配料、搅拌、装货过程中产生的粉尘，燃料燃烧产生的烟尘、二氧化硫、氮氧化物等，沥青加热及搅拌过程产生的沥青烟，主要为苯并[a]芘等有机废气；③固体废弃物主要是砂石、沥青渣等，无需处理，直接回收后再利用。

（十） 广州海煌食品有限公司

广州海煌食品有限公司成立于 1998 年，占地面积 8000 平方米，建筑面积 5800 平方米，厂址位于广州市天河区岐岗路 239 号，为一栋单层厂房及独立一栋二层厂房，主要经营水产品冷冻加工，糕点、面包制造，日用杂品综合零售等。根据资料显示，因排放废水中 CODcr 浓度超标，该企业于 2013 被天河区环保局处以行政处罚。

企业东面和南面均为岐山村公路，西面为山坡路，北面为山坡地。

（1） 生产产品：主要生产水产品冷冻加工，糕点、面包制造，日用杂品综合零售等。

（2） 原辅料：水产品加工主要原料为水产品，糕点、面包制造原辅料主要有面粉、食用油、白砂糖、食品添加剂、饮用水等。

（3） 生产工艺为：①水产品冷冻加工：食材→包装→冷冻→出库。②糕点、面包制造：

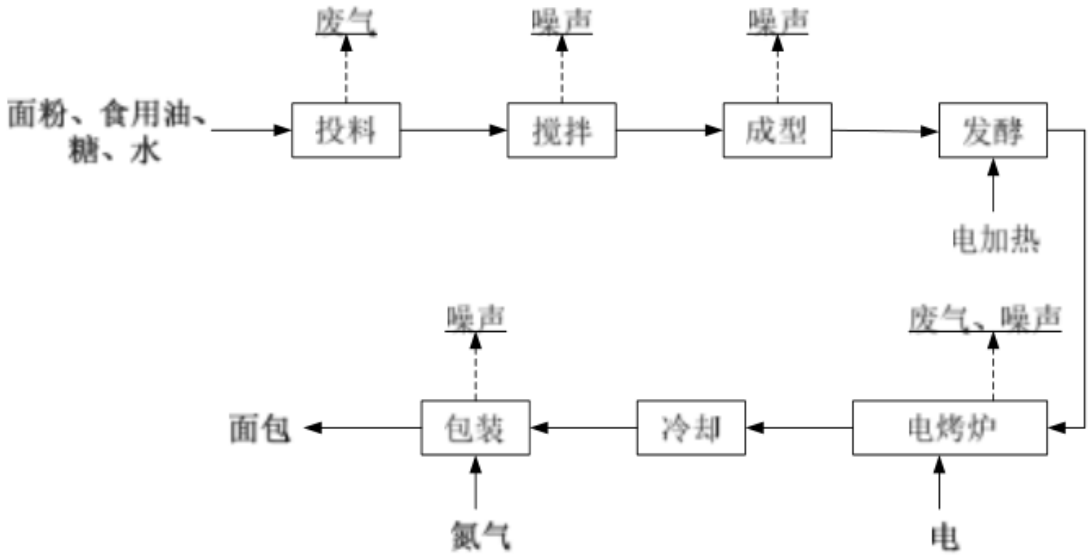

图 3.2.3-5 工艺流程图

（4） 企业不设备用柴油发电机。

（5） 产污环节：主要为投料工序产生的少量无组织面粉粉尘、清理车间产生的清洗废水、机械设备润滑油跑冒滴漏以及生产过程中产生的少量废料等。

（十一）广州市德圣堂保健品有限公司

广州市德圣堂保健品有限公司成立于 2004 年，厂址位于广州市天河区东圃镇吉山村岐岗路 2 号，总用地面积 2500 平方米，为一座两层半厂房建筑，主要经营凉茶、龟苓膏、保健品等，行业类别为 27 医药制造业。企业东面为广州海煌食品有限公司，南面是公路，西面为果园地，北面为广州海煌食品有限公司的生产办公大楼。

（1） 主要原材料：菊花、芦根、薏米、桑叶、青果、罗汉果、枇杷叶、土茯苓、麦芽、谷芽等。

（2） 产品及产能：主要产品为清热解毒凉茶颗粒（年产量 6 吨）和凉茶口服液（50 万瓶）。

（3） 功能布局：第一层为提取车间、仓库、办公室等，第二层为厂房，用于颗粒、口服液生产。

（4） 生产工艺：包括口服液和颗粒制剂的工艺流程，如下图所示：

（5） 主要生产设备：过滤器、蒸发器、浓缩器、干燥柜、混合机、颗粒机、颗粒分装机、液体分装机、多功能提取罐等。

（6） 企业不设备用柴油发电机、不设中央空调系统。

（7） 产污环节：废弃包装及废料、容器和设备清洗废水、机械设备润滑油跑冒滴漏等。厂区内建有一座污水处理站，生产过程产生的废水经处理达标后外排。

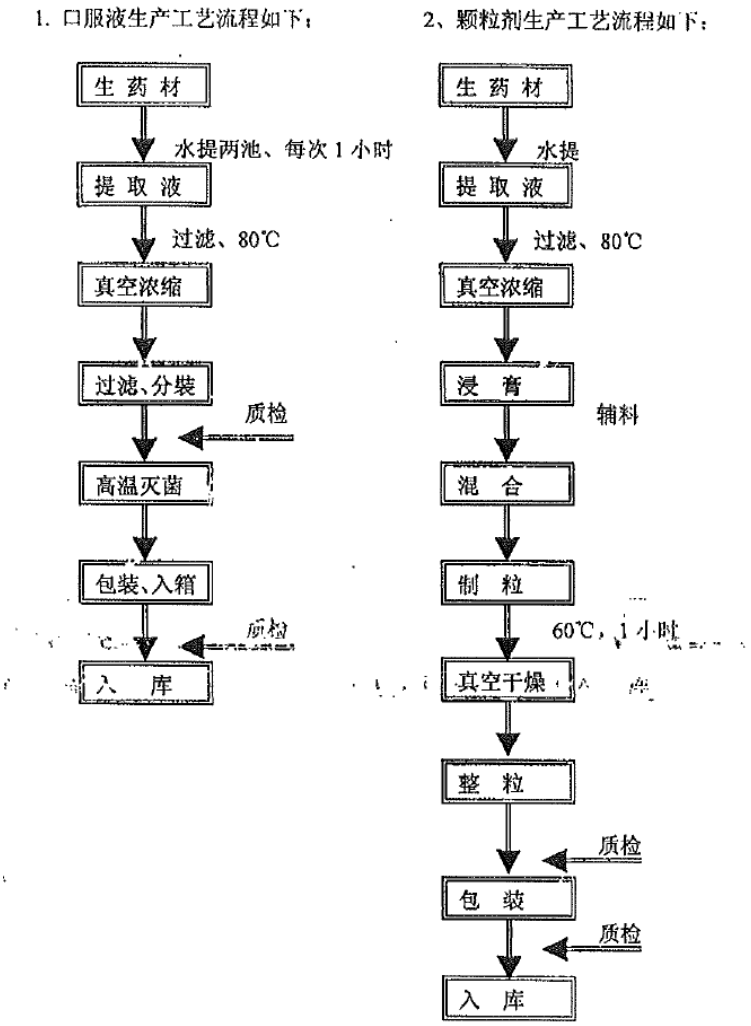

图 3.2.3-6 工艺流程图

(十二) 汽修厂

属于临街商铺，主要为车主提供汽车维修与保养、汽车美容、汽车零配件销售等服务。

(4) 维修工艺由汽车解体、检修零件、装配、更换机油、喷漆等工序组成，具体的流程为：检修车辆进厂→汽车外部清洗→汽车解体→车架、电器设备、零件等检修→总成装配→试验与调整→外部涂装→修理完成。

(5) 主要原辅材料：汽车零配件、电器设备、仪表、润滑油、油漆、拆卸工具等。

(6) 维修过程中会产生少量喷漆废气、焊接废气；维修过程中会产生少量冲洗废水；固废主要包括废边角料、废轮胎、废抹布和职工生活垃圾等；危险

废物主要有废机油。

（十三）广州纬欣实验室设备厂

广州纬欣实验室设备厂位于广州市天河区吉山大淋岗工业区岐岗路 101 号，主要研发、生产和销售现代实验室装备，产品涵盖实验室通风系统、水电气通讯系统、弱电智能控制系统、装饰系统、仪器设备及实验台配套工程等领域。该企业所在地块原为果园，于 2000 年左右建设厂房，于 2018 年底搬迁，厂房于 2019 年初被拆除。

(1) 主要原辅料：镀锌钢管、颗粒板、实芯理化板、五金配件、PVC 封边条、热熔胶粒、焊丝等。

(2) 生产工艺流程：

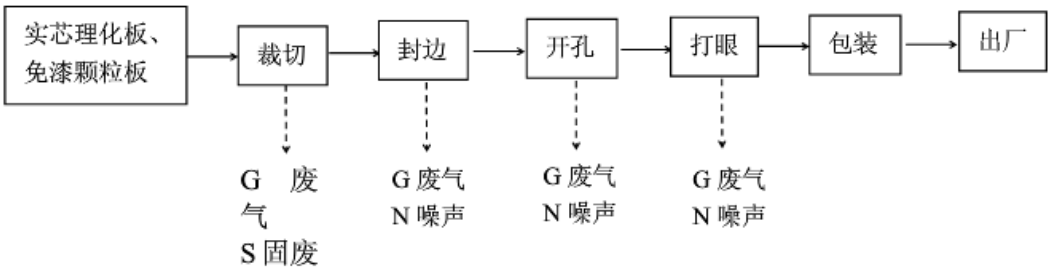

图 3.2.3-7 工艺流程图

(3) 产污环节：裁板、开孔和打眼工序产生的粉尘，封边工序产生的有机废气，生产过程中产生的金属废料、木质废料、焊渣等，危险废物：设备维修过程中产生的废切削液、废润滑油等。

（十四）天河区东圃供销合作社废旧物资回收十四分站

天河区区东圃供销合作社废旧物资回收十四分站成立于 2003 年，厂址位于广州市天河区岐岗路 255 号 101，主要从事废旧物资回收，主要有废旧五金回收、纸皮回收、塑料制品回收等，行业类别属于 5191 再生物资回收与批发。

(4) 生产工艺流程：

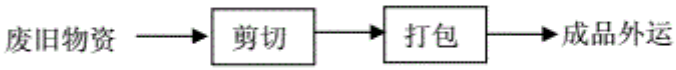

图 3.2.3-8 工艺流程图

⑸ 主要设备：液压打包机、液压剪、剪切机、地磅、轮胎式装载机、叉车、砂轮机等。

⑹ 产污环节：主要为剪切和破碎过程产生的粉尘、拆解过程产生的金属碎屑、废金属等废料、设备拆解后的废机油等。

（十五）广州市新易泰物流有限公司

广州市新易泰物流有限公司是一家以供应链物流为主导的一体化专业三方物流企业，成立于 2004 年，厂址位于广州市天河区岐岗路 269 号新易泰物流园，主要经营范围：仓储、专线运输、区域配送、供应链金融、电商物流等。

（1）不涉及危险化学品仓储和运输，工艺流程：货物入场→卸车→检验→整理入库→保管保养→检出和集中→出库和发运→装车。

（2）配套设施：装卸搬运设备，保管设备，存货用具，计量设备，养护设备，通风保暖照明设备，消防安全设备劳动防护设备。

（3）产污环节：运输及装卸过程叉车机油滴落。

2.3 地块潜在关注区域及污染物识别分析

根据对地块历史调查和人员访谈可以分析得出，地块历史存在多个工业企业，涉及沥青混凝土生产、燃气储备分装、汽修、仓储等。

（1）潜在关注区域

广州奥控电气设备有限公司、广州市通越汽车修理有限公司、加禾防火设备、广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、广东正欣工程技术检测有限公司、天河环卫停车场、汽车维修厂、广州海煌食品厂、广州德圣堂保健品有限公司等区域的生产或维修车间，公共区域的变压器以及吉沥街堆放有遗留沥青混凝土渣的区域等。

（2）潜在关注污染物

潜在关注污染物包括：重金属、$SVOC_S$、VOC_S、石油烃等。

第 3 章　第二阶段调查----初步采样

3.1 初步采样方案

3.1.1 初步采样目的

根据第一阶段土壤污染状况调查结果，本地块内无污染处理设施区域、物料输送管廊区域等重点区域，白猫岗南侧有一地下柴油储罐，用于储存广州海煌食品厂燃油。地块内可能存在的潜在污染区域主要有：①原林地农用地区域，会有涉及潜在的农药污染。②原存在生产环节的潜在污染区域主要包括原广州奥控电气设备有限公司、广州市通越汽车修理有限公司、加禾防火设备、广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、广东正欣工程技术检测有限公司、天河环卫停车场、汽车维修厂、广州纬欣实验室设备厂、广州海煌食品厂、广州德圣堂保健品有限公司等区域的生产或维修车间，公共区域的变压器以及吉沥街堆放有遗留沥青混凝土渣的区域等，可能存在的污染物为关注污染物包括：重金属、多环芳烃和石油烃等。③另外，结合地块内场地平整、土方转运等情况，会导致以上潜在污染的污染迁移。本次初步采样主要针对地块内以上可能存在的潜在污染区域与潜在的关注污染物作初步采样与实验室检测分析，并对检测结果进行评价。

3.1.2 初步采样依据

对于原地块相关土壤污染状况初步采样工作，依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)、《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》（穗环办〔2018〕173 号）、《工业企业场地环境调查评估及修复工作指南(试行)》(环境保护部公告 2014 年 第 78 号)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年 第 72 号）、《地下水环境状况调查评价工作指南(试行)》(环境保护部 2014 年 12 月)、《环境影响评

价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)等有关要求，结合地块相关资料分析和现场踏勘结果对地块进行初步采样布点。

对于地块内场地平整、土方转运区域的，还参考《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）相关要求。

初步采样一般不进行大面积和高密度的采样，只是运用分区布点法对疑似污染区域的土壤与地下水进行少量布点与采样分析。

根据第一阶段调查结果，调查地块内无污染处理设施区域、物料输送管廊区域等重点区域，白猫岗南侧有一地下柴油储罐，用于储存广州海煌食品厂燃油。地块内主要可能存在的潜在污染区域为原广州奥控电气设备有限公司、广州市通越汽车修理有限公司、加禾防火设备、广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、广东正欣工程技术检测有限公司、天河环卫停车场、汽车维修厂、广州纬欣实验室设备厂、广州海煌食品厂、广州德圣堂保健品有限公司等区域的生产或维修车间，公共区域的变压器以及吉沥街堆放有遗留沥青混凝土渣的区域等。

3.1.3 布点原则

3.1.3.1 土壤布点采样原则

结合地块生产生活以及相关建设活动情况等第一阶段调查结果，拟采用分区布点法在地块可能存在的潜在污染区域进行采样点的布设，以初步明确地块内污染物种类及其污染情况。土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照、视频记录，每个关键信息拍摄 1 张照片和 1 个视频，以备质量控制。

3.1.3.1.1 林地、农用地区域布点原则

林地、农用地单个采样单元面积原则上每 10000 m^2 不少于 1 个。采样深度宜为 1m，一般分两层采集样品，深度分别设置在 0−0. 5m 和 0. 5−1m；

3.1.3.1.2 原生产、住宅用地区域布点原则

（1）生产活动的潜在污染区域布点依据《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》等要求：

1）重点调查区域，对污染源识别阶段确定的每个潜在关注污染区域布设监测点，采用分区布点法划分采样单元，采样密度保证单个采样单元面积原则上不超过 1600m^2，采样点具体位置需接近区域内的关键疑似污染点位。对于面积较小的地块，原则上不少于 5 个采样单元。

2）对于历史上未包含上述重点区域建设内容且未发生过污染事故的生活和办公等其他区域，采样密度保证单个采样单元面积原则上不超过 6400m^2，初步采样调查阶段可采取系统随机布点法和分区布点法，布设少量采样点位（原则上不应少于 3 个点位），以防止污染识别遗漏。

（2）**采样深度要求**

如该区域土壤未见扰动以及扰动较小（譬如挖方在 3m 以内的），采样深度按以下原则确定：

1）根据我市场地污染物分布特点、场地调查工作经验做法和再开发利用阶段的开发需求，初步采样调查的采样深度原则上应为 5-8m，如有其他依据或原因（如风化层埋深较浅等）对初步采样的深度设置小于 5m，应详细说明理由；详细调查阶段可根据初步采样调查成果有针对性的设置采样深度。

2）去除表层的硬化层后，土壤表层 0. 5m 以内设置至少一个采样点，0. 5m 以下采用分层采样；初步调查阶段，应保证在不同性质土层至少有一个土壤样品，采样点应设置在各土层交界面；地下水位线附近至少设置一个土壤采样点；当同一性质土层厚度较大（2 米以上）或同一性质土层中出现明显污染痕迹时，应根据实际情况在同一土层增加采样点。原则上，每个钻孔至少需采集 4-5 个样品进行实验室分析。

3）地下罐、槽的采样深度应达到罐槽底部以下 3 米以上。地下管道及沟渠采样深度应达到与埋管深度或沟渠底部深度以下 2 米以上。

4）在满足上述要求的情况下，同一土层鼓励采用现场快速监测设备筛选相关污染物浓度最高点进行采样。

如该区域土壤有扰动较大（譬如挖方在 3m 以上的），结合前期污染识别，不存在有超过此深度的污染物时，为查明潜在污染情况，仅采集现场的 1 个表层样。

现场采样时可根据实际情况对采样点位和深度进行适当调整。

3.1.3.1.3 土方平整区域布点原则

本次调查拟对地块内的堆填土区域开展布点采样工作，以甄别因地块内土方变动，使得地块内原生产环节的潜在污染是否会因此产生的迁移。鉴于项目工作时间比较急，采用先按以下原则布设少量点位：

（1）填土来源于林地，按不大于 4000m³ 土方采集 1 个样品；

（2）填土来源于原生产的区域，按不大于 1000m³ 土方采集 1 个样品。

一般根据堆土区域的埋深、现场建设情况等，按不大于 1 米分层采样。鉴于填土潜在污染的不确定性，根据填土来源增加部分在填土下方原土层的样品，以避免调查时间过长，一次性完成调查。

如堆填土区域土壤样品存在超标，则代表该区域填土的潜在污染存在不确定性，本次调查将根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》（HJ25.5-2018）中 6.1.2.3 的要求，对该区域按要求 500 m³ 一个采样单元开展排查，以核实其潜在污染。

3.1.3.2 地下水采样布点采样原则

根据地块疑似污染情况及地块的地下水流向，为初步判断本地块地下水潜在污染情况，本次地下水调查原则如下：

（1）至少设 3 口以上监测井，场界地下水上游至少设 1 口监测井，下游至少设 2 口监测井；

（2）为了解污染物在土壤和地下水中的迁移情况，将地下水监测井点与土壤采样点合并；

（3）需在潜在重点关注区域布设监测井，以判断地下水是否存在污染及污染情况；

（4）地下水监测井深度及筛管位置根据地块内水文地质及地块疑似污染情况确定。本次初步调查阶段监测井的采样深度在地块中普遍赋存的第一层含水层内。

3.1.4 现场采样

3.1.4.1 林地、农用地区域布点方案

3.1.4.1.1 吉山村二社、三社农用地

西南部的吉山村二社、三社农用地面积约为13532.39平方米，按100m×100m网格布点，将该区域划分为 2 个监测单元，每个单元采集 2 个样品。

3.1.4.1.2 韭菜岭林地

西北部的韭菜岭林地面积约为 50182.18 平方米，按 100m×100m 网格布点，将该区域划分为 5 个监测单元，每个单元采集 2 个样品。

3.1.4.1.3 白猫岗林地

东北部的白猫岗林地面积约为 20257.86 平方米，按 100m×100m 网格布点，将该区域划分为 3 个监测单元，每个单元采集 2 个样品。

3.1.4.1.4 监测指标

以上区域的布点采样监测指标如下：

① pH、水分；

② 重金属 8 种(砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、六价铬)；

③ VOCs 27 种（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）；

④ SVOCs 11 种（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、䓛、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘）。

⑤ 六六六总量、滴滴涕总量。

综上所述，本地块林地、农用地区域共布设 10 个土壤点位，采集样品 20 个，现场采集 2 个质控现场平行样，合计采集 22 个土壤样品。

3.1.4.2 原生产、住宅用地等区域及填土区域布点方案

根据第3章中已识别的本地块生产及建设环节的潜在污染区域，布点监测采用分区布点法，在每个区域地块中基于调查资料可能存在最大污染处勘探采样。

本次初步调查采样在原生产、住宅用地等区域及填土区域共布设 80 个土壤监测点位。按技术要求分层采样与深度情况，初步调查共采集 283 个土壤样品。

3.1.4.3 地下水采样方案

由于地下水流向不明确，拟在以下 8 个区域分别设置 1 口监测井：广州奥控电气设备有限公司（废品回收站）1S2（1GW1）、环卫车队宿舍（毗邻沥青混凝土拌厂区域）1S14（1GW2）、天河区环卫车队停车场 YS4（1GW3）、广东正欣工程技术检测有限公司 YS1（1GW4）、西北侧汽修厂 1S15（1GW5）、塑料添加剂仓库 YS12（1GW6）、广州海煌食品厂 1S26（1GW7）、韭菜岭东侧仓库（电器配送、农用遮阳网）YS9（1GW8）。每口井钻孔设计深度 8 米。检测指标：基本理化指标(pH、浑浊度)、重金属(砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铜)、$SVOC_S$、VOC。工作量所下表如示。

表 3.1.4-3 地下水采样钻探及采样工作量

序号	监测井编号	点数(个)	样品数(个)	水埋深度(m)	检测指标
1	广州奥控电气设备有限公司（废品回收站）1S2（1GW1）	1	1	0.72	基本理化指标(pH、浑浊度)、重金属(砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铜)、SVOCS、VOC
2	环卫车队宿舍（毗邻沥青混凝土拌厂区域）1S14（1GW2）	1	1	4.60	
3	天河区环卫车队停车场YS4（1GW3）	1	1	3.33	
4	广东正欣工程技术检测有限公司YS1（1GW4）	1	1	3.33	
5	西北侧汽修厂1S15（1GW5）	1	1	4.95	
6	塑料添加剂仓库YS12（1GW6）	1	1	/	
7	广州海煌食品厂1S26（1GW7）	1	1	5.05	
8	韭菜岭东侧仓库（电器配送、农用遮阳网）YS9（1GW8）	1	1	4.50	

合计	/	8	8	/

3.2 现场采样

3.2.1 样品采集

根据委托单位提供的资料及现场勘察等，我院项目组分别于 2019 年 6 月、2020 年 1 月~3 月组织进场开展地块初步调查现场采样，地块土壤和地下水监测井的钻探建设由广州再勇钻探咨询服务有限公司协助，样品采集由澳实环境科技（广州）有限公司完成。项目组于 2019 年 6 月 20 日第一次进场采样，针对地块内 85262.23m^2 林地区域，共计完成 10 个土壤点位共计 20 个土壤样品；2020 年 1 月 9 日至 13 日第二次进场采样，针对地块内余下的原生产用途等区域以及因地块建设项目开内涉及堆填土区域，完成 80 个土壤点位钻孔取样共计 283 个土壤样品，同期建设地下水监测井 8 口，于 2 月 24 日至 25 日现场采集 7 组地下水样品（其中一口地下水井 1GW6 无水）。

综上所述，项目组初步采样共完成 90 个钻孔，建设地下水监测井 8 口。现场共采集 303 个土壤样品，同时受现场条件限制，采集了 7 组地下水样品。样品的采集和检测均由澳实环境科技（广州）有限公司完成。

3.2.1.1 土壤样品采集

现场土样样品采集严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》的规定进行。本次调查采用冲击钻型钻机进行钻探，主要通过采用重锤将土壤取样器直接压入地下，采集连续土壤样品，送至地面上选取所需深度的土壤样品。钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。一般钻进到未发现明显污染迹象，或遇见基岩无法继续钻进时停止取样。在钻探过程中，现场观察并记录地层的土壤类型，并检查其是否有可嗅可视的污染迹象。

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用木勺剔除约 1 cm~2 cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品分别加入装有搅拌子或

10mL 甲醇（色谱级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，为防止将保护剂溅出，在推入时将应样品瓶略微倾斜；针对检测汞、六价铬、石油烃(C10~C40)、SVOCs 等土壤样品，将其采集到 250g 的棕色样品瓶内装满并填实；对于检测其他重金属、理化参数的土壤样品，用采样木铲将土壤转移至密封袋内。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，记录采样日期和样品名称等信息，贴到样品瓶上。土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

3.2.1.2 地下水样品采集

3.2.1.2.1 监测井设立与洗井

本项目监测井建井完成后，应在 24 小时后进行成井洗井，目的是洗出井中因建井时混入泥沙，成井洗井应洗至水清沙净，浊度、电导率连续三次变化 10%以内，pH±0.1 以内；采样前对监测井进行再次洗井，以确保采集的地下水样为从监测井周边地层中流入的新鲜水。每个监测井采用低流速蠕动泵进行洗井，每口监测井洗出的水量应在 3~5 倍井水体积之间，洗井过程中应在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5-15 分钟测定出水水质，连续三次水质稳定后判断洗井结束，洗井结束后 2 小时内进行地下水样品采集。

3.2.1.2.2 地下水样品采集

本次初步调查共设 8 口地下水监测井，在采样过程中，1GW6 因无地下水而没有采样。地下水采样前洗井在建井洗井 24 h 后进行。采样当天，使用各井专属的贝勒管进行洗井，直到至少 3 倍于现场存井水体积的井水被洗出，且地下水水温、pH、电导率、氧化还原电位和浊度等水质参数值基本稳定，以保证可以获得新鲜、有代表性的地下水源。

监测井完成清洗后，可抽取井内的新鲜水样，测试所采集的地下水样品的水温后，分装入监测样品瓶内，按规定的要求加入样品固定液并置于低温环境中保存，送回实验室待检。

用于采集水样样品的设备在采样前必须进行清洗。用于采集微量有机物分析样品的采样设备应严格清洗，清洗步骤如下：①铬酸洗液泡洗；②蒸馏水冲

洗；③烘箱烘干。

地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。取样时，应调节蠕动泵流速降低，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，应记录样品编号和采样日期等信息于样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

3.2.2 样品保存与流转

3.2.2.1 样品保存

本项目样品保存包括流转保存和实验室保存两个环节，样品流转保存指采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，运送到实验室，实验室保存指样品当天被送回实验室转接后立即放入 4℃低温冷库保存。样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤质量 土壤样品长期短期保存指南》(GB/T 32722-2016)、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》及《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)等相关技术规定。

地下水样品的采集、保存、样品运输和质量保证等参见《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）附录 A、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）附录 A 和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》附录 2 中的相关要求执行。

3.2.2.2 样品流转

本项目的样品流转主要是两个环节，首先是现场样品运回实验室之前和实验室接收样品时。

现场样品运回实验室之前，本项目采样人员对当天采集的所有样品进行了清点核实，采样原始记录检填写完整无误，样品标识清晰，样品数量正确，包装容器完整，保存温度达标。

实验室样品管理人员在接收样品时，清点和核对样品数量无误，查看所有样品编号清晰，样品编号无混乱或重号，样品运输过程中无破损或玷污，样品的保存时限满足要求，样品分配给各实验人员，并填好样品流转记录单。

3.3 实验室分析

土壤样品的 pH 及水分、重金属、总石油烃、VOCs、SVOCs 和地下水样品中的基本理化指标、重金属、VOCs、SVOCs 的检测由澳实环境科技（广州）有限公司独立完成。使用的分析方法包括国家标准、行业标准、地方标准所用的分析测试方法。

3.3.1 分析项目

3.3.1.1 土壤检测项目

对土壤样品进行 pH、重金属及无机物、总石油烃、挥发性有机物（VOCs）、半挥性有机物（SVOCs）等相关指标进行检测分析。具体包括：

1) pH、水分；
2) 重金属及无机物（7 项+加测项目 4 项）：铅、砷、铬、汞、镉、镍、铜、锌、锑、铍、氰化物；
3) 总石油烃（C10-C40）；
4) VOCs（27 项+加测项目 10 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、1,2-二溴乙烷、溴仿、二溴氯甲烷、一溴二氯甲烷、六氯乙烷、1,3,5-三甲基苯、2-氯甲苯、4-氯甲苯、异丙基苯、正-丙苯；

5) SVOCs（11 项+加测项目 26 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、䓛、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘、苯酚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苊烯、菲、蒽、荧蒽、芘、芴、苯并(g,h,i)芘、2,4-二氯酚、2,4-二硝基酚、2-硝基酚、4-硝基酚、五氯酚、2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、2-甲酚、2-甲基萘、2,4-二甲基苯酚、叔丁基苯、正-丁苯、二苯并呋喃、3,3'-二氯联苯胺。

3.3.1.2 **地下水检测项目**

地下水检测项目主要包括基本理化指标，重金属及无机物，挥发性有机物（VOCs）、半挥性有机物（SVOCs）等。具体包括：

1) 基本指标：pH（现场及实验室均需检测）、浑浊度；
2) 重金属（As、Cd、Hg、Pb、Ni）、六价铬；
3) 挥发性有机污染物含量（27 项）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；
4) 半挥发性有机污染物含量（11 项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、䓛、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘；
5) 石油类；

1GW2、1GW3 加测：

1) 锌 (Zn)、锑 (Sb)、铍 (Be)；
2) 氰化物；
3) 1,2-二溴乙烷、溴仿、二溴氯甲烷、一溴二氯甲烷、六氯乙烷、1,3,5-三甲基苯、2-氯甲苯、4-氯甲苯、异丙基苯、正-丙苯；

4) 苯酚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苊烯、菲、蒽、荧蒽、芘、芴、苯并(g,h,i)芘、苊、2,4-二氯酚、2,4-二硝基酚、2-硝基酚、4-硝基酚、五氯酚、2,4,5-三氯酚、2,4,6-三氯酚、2-甲酚、2-甲基萘、2,4-二甲基苯酚、叔丁基苯、正-丁苯、 二苯并呋喃、3,3'-二氯联苯胺。

3.3.2 分析方法和检出限

土壤样品的 pH、重金属、石油烃、VOCs、SVOCs 和地下水样品的基本理化指标、重金属元素、VOCs、SVOCs 的检测分析方法包括国家标准、行业标准所用的分析测试方法。

3.4 质量保证和质量控制

3.4.1 现场采样质量控制

本项目现场采样时详细填写现场观察的记录单，如采样点周边环境、采样时间与采样人员、样品名称和编号、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、采样人员、土壤分层情况、土壤质地、颜色、气味、密度、硬度等，地下水水位、颜色、气象条件等，以便为地块水文地质，污染现状等分析工作提供依据。在采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换，采样器具及时清洗或更换，避免交叉污染。

样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品 运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

3.4.2 实验室分析质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制(内部质量控制)和实验室间的质量控制(外部质量控制)。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差作出评价的过程。为确保样品分析质量，本项目土壤样品分析单位选取具有国内 CMA 认证资质的实验室进行。为

了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控(主要通过标准曲线、精密度、准确度等)。

3.4.2.1 样品检测

样品检测分析方法优先参考国家标准或规范；其次使用行业标准和地方标准。

3.4.2.2 质量控制与保证

质量保证/质量控制样品作为现场样品的一种，将有助于评价监测结果和野外采样方法，应与目标样品采用相同的方法进行收集、储存、运输和分析。

质量保证/质量控制样品包括运输空白样品、平行双样品等。

现场采样记录也是质量控制/质量保证的一个重要的组成部分。野外记录应包括采样点的位置、样品标签、样品采集过程、样品的保存方法、野外观察和测量的结果。另外，采样点的任何调整和采样的异常情况都应详细记录。

样品采集后，将由专人将样品从现场送往实验室。到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单进行核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单转交质控组。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天或第二天派发任务下达单，任务下达单为双联单，分别由分析人员和质控组各持一份。样品转移过程中均采用保温箱保存，保温箱内放置足量冰块，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达分析测试实验室，完成样品交接。

3.5 风险评价筛选值

3.5.1 土壤风险评价筛选值

本项目用地未来规划为中小学用地（A33），因此主要采用《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第一类用地的筛选值进行评价，其中锌采用《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲》（DB44/T1415-2014）建设用地中的“居住和公共用地”筛选值进行评价。国

家和地方标准没有的采用污染场地风险评估计算出其风险控制值进行评价。由于赤红壤土壤在广州市比较常见，且广州市土壤砷的背景值较高，因此，本项目土壤中的砷参考《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准》(GB36600-2018)附录 A 中的赤红壤土壤污染风险筛选值(60mg/kg)。

3.5.2 地下水风险评价筛选标准

根据前面章节污染识别，本项目地下水检测项目包括常规指标（pH、浑浊度）、重金属、石油类、VOCs 以及 SVOCs。地块属“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区”，地下水功能区保护目标为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准。地下水中常规指标及重金属以(GB/T14848-2017)III类为评价标准，部分指标(VOC_S、$SVOC_S$)参照《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)或污染场地风险评估计算出其风险控制值等为评价标准。

第 4 章　初步调查监测结果评价

4.1 地块地质和水文地质条件

（一）地块地质

按地质年代、成因类型和岩性特征等将地块内岩土分层描述如下：

人工填土层(Q_4^{ml})

第(1-1)层 杂填土：杂色，均匀性差，推测堆填时间 1～30 年，结构松散，局部稍压实，主要由黏性土、砂和碎石、砖块和砼块等建筑垃圾组成，层厚：0.30～11.50m；在地块范围内分布较普遍，DL2 等 112 个勘探孔有揭露。

第(1-2)层 素填土：褐红、灰褐、灰、深灰色，均匀性较差，推测堆填时间约 3～30 年，松散，局部稍压实，由黏性土、砂等组成，局部间含碎石；局部为耕植土，呈灰褐色，结构松散，主要由黏性土组成，含植物根系。层厚：0.40～5.90m；在地块范围内分布较普遍，DL1 等 124 个勘探孔有揭露。

坡积土层(Q3+4dl)

第(2)层 粉质黏土：褐红、黄褐色，含多量中、粉细砂，为坡积土，广泛分布于剥蚀残丘(地块内西北部及东部)区域。按其稠度分为两个亚层：

(2-1)层：可塑，层顶埋深：0.00～6.40m，层顶标高：12.33～41.00m，层厚：0.50～8.80m。BP1、DL11、ZK49、ZK103(DL)等 151 个勘探孔有揭露。

(2-2)层：硬塑～坚硬，层顶埋深：0.00～8.50m，层顶标高：12.86～40.42m，层厚：0.90～8.60m。BP9、DL11、ZK94 等 53 个勘探孔有揭露。

陆相冲洪积土层(Q3+4al+pl)

第(3)层 粉质黏土/黏土：灰、深灰、灰白、灰黄色，软塑～可塑，含粉细砂。层顶埋深：0.40～11.00m，层顶标高：6.88～22.43m，层厚：0.55～

9.60m；广泛分布于丘间沟谷(地块中部及西南部)区域，ZK28 等 86 个勘探孔有揭露。

第(4)层 淤泥质土：深灰色，流塑，以黏粒为主，含少量粉细砂、腐木，有腥臭味，局部为淤泥。层顶埋深：0.90～8.90m，层顶标高：8.03～19.41m，层厚：1.15～3.20m。地块内仅 DL20、QLZK2、QLZK8、ZK74、ZK82、ZK86、ZK167、ZK168、ZK169 和 ZK190 共 10 个勘探孔有揭露。

第(5)层 粉砂/细砂，灰白、浅灰、深灰、灰黄色，松散为主，局部稍密～密实，饱和，颗粒较均匀，含黏性土。层顶埋深：1.30～11.80m，层顶标高：5.15～17.49m，层厚：0.60～3.30m。主要分布于丘间沟谷区域，DL6、QLZK3、ZK34、ZK60、ZK61、ZK132、ZK148、ZK168、ZK190、ZK228、ZK148 和 ZK333 等共 35 个勘探孔有揭露。

第(6)层 中砂/粗砂：灰白、灰黄、黄色，松散～稍密，局部中密，饱和，颗粒不均匀，级配良好，含黏性土。层顶埋深：0.60～12.70m，层顶标高：3.85～13.96m，层厚：0.50～4.30m。主要分布于地块丘间沟谷区域，DL1、DL31、QLZK3、QLZK11、ZK33、ZK60、ZK61、ZK83、ZK84、ZK108、ZK167 、ZK190 和 ZK271 等 48 个勘探孔有揭露。

第(7)层 粉质黏土/黏土：灰白、深灰、黄褐色，软塑～可塑，部分硬塑，含粉细砂。层顶埋深：2.90～11.20m，层顶标高：5.18～17.97m，层厚：0.50～5.20m。主要分布于地块丘间沟谷区域，DL30、QLZK10、ZK30、ZK56、ZK70、ZK82、ZK120、ZK146、ZK190 和 ZK229 等 37 个勘探孔有揭露。

残积土层(Q^{el})

第(8)层 砂质黏性土：黄褐、褐红、紫褐色，含多量中砂、细砂，为原岩风化残积土，遇水易软化、崩解，地块内大部分钻孔有揭露。按其稠度分为二个亚层：

(8-1)层：可塑；层顶埋深：0.00～13.40m，层顶标高：3.00～39.90m，层厚：0.65～9.60m BP3、DL1、QLZK1、ZK49 等 100 个勘探孔有揭露。

(8-2)层：硬塑～坚硬；层顶埋深：0.00～31.90m，层顶标高：-6.93～39.42m，层厚：0.60～24.00m。BP1、DL1、QLZK2、ZK28 等 298 个勘探孔有揭露。

基岩

第(9)层 花岗岩：属三叠纪晚世萝岗序列将军山单元(T_3J)，岩性为黑云母二长花岗岩，黄褐、灰黄、青灰、灰白、黄白色，中细粒结构，块状构造。按岩石风化程度可分为四个风化带：

(9-C)层：全风化，岩芯风化呈坚硬土状，遇水易软化、崩解；岩体极破碎，属极软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级；层顶埋深：2.60～30.80m，层顶标高：-13.85～30.54m，层厚：0.20～22.40m；采芯率：50～94%，RQD：0%。地块内大部分地段有分布，BP1、DL3、ZK28、ZK100(DL)等 249 个勘探孔有揭露，个别勘探孔揭露 2～4 层。

(9-I)层：强风化，岩芯破碎，呈半岩半土状、碎块状，半岩半土状遇水易软化、崩解；碎块状岩裂隙极发育，局部夹中等风化岩块；其中地块内 ZK192、ZK318 和 ZK330 三个勘探孔揭露强风化石英岩，岩芯破碎，呈碎块状，为石英脉，间夹于全风化花岗岩之中。强风化岩岩体极破碎，属极软岩～较软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级；层顶埋深：7.10～40.80m，层顶标高：-23.67～25.54m，揭露层厚：0.40～31.60m；采芯率：78～94%，RQD：0%。地块内大部分地段有分布，BP5、DL12、ZK28、ZK100(DL)等 241 个勘探孔有揭露，个别勘探孔揭露 2～3 层。

(9-M)层：中等风化，岩芯稍完整，呈块状、短柱状，节理裂隙发育；岩体完整程度为较破碎，岩石坚硬程度为较软岩～较硬岩，岩体基本质量等级为Ⅲ～Ⅳ级；层顶埋深：17.60～60.10m，层顶标高：-42.96～8.56m，揭露层厚：0.80～3.20m；采芯率：67～86%，RQD：25～72%。地块内局部地段分布，已完成的 304 个勘探孔中仅 ZK50、ZK83、ZK146、ZK150、ZK218、ZK219、ZK255 和 ZK366(BP)等 8 个勘探孔有揭露，非主要岩土层。

(9-S)层：微风化，岩芯完整，呈长柱状、短柱状，局部节理裂隙稍发育，局部地段顶部为中等风化岩；岩体完整程度为较完整，岩石坚硬程度为较硬

岩～坚硬岩，岩体基本质量等级为Ⅱ级；层顶埋深：10.10～60.90m，层顶标高：-43.76～11.10m，揭露层厚：1.00～8.65m；采芯率：72～100%，RQD：70～97%。地块内 ZK50、ZK119、ZK149、ZK167、ZK170、ZK186、ZK190、ZK253、 ZK222(DL)和 ZK366(BP)等 49 个勘探孔有揭露。

（二）地下水流向

初步调查布设了 7 口有效地下水监测井，利用监测井测量的地下水位数据结合《执信中学天河校区建设工程岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（广州市城市规划勘测设计研究院，2018 年）中的地勘。因地块的中偏西北有林地韭菜岭、中偏东北有山地白猫岗，地势较高，地块的浅层地下水自两块山地中部的谷地汇流后，分向西南及东北流动。

4.2 检测结果和分析

4.2.1 林地区域监测数据分析

初步调查在林地区域采集了 20 个土壤样品。

根据数据显示：20 个土壤样品中，除六价铬均为检出外，其余 7 种重金属均有检出，均未超过《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第一类用地的筛选值标准。其中汞检测浓度最大值 3.5mg/kg，砷检测浓度最大值 11.7 mg/kg，铅检测浓度最大值 150 mg/kg，镍检测浓度最大值 18.1 mg/kg，铜检测浓度最大值 47.6 mg/kg，镉检测浓度最大值 0.2 mg/kg，总铬检测浓度最大值 337 mg/kg。VOCs 中甲苯指标有 1 个样品检出未超标，检出率为 4.55%，检出浓度 1.3μg/kg；SVOCs 及农药类指标均未检出。

4.2.2 原生产用地、住宅用地区域及填土区域监测数据分析

4.2.2.1 土壤重金属检测结果评价

初步调查在工业区域采集了 283 个土壤样品。

根据调查数据显示，汞、铅等 2 种重金属在 283 个样品中均有检出，检出的结果数据均低于各自标准的筛选值。砷、镍、铜、镉、六价铬等 5 种重金属部分有检出，其中砷、镍、铜、镉等 4 种重金属的检出结果数据均低于各自标准的筛选值，六价铬有一个样品超标，超标率 0.32%，检出结果最大值为 7

mg/kg，最大超标倍数 1.33。锑、铍、锌在 42 个样品中均有检出，但检出结果数据均低于各自标准的筛选值。氰化物在 42 个样品中部分有检出，各样品的检出结果数据均低于标准筛选值。

4.2.2.2 土壤有机污染物检测结果评价

初步调查在工业区域采集了 283 个土壤样品。

根据调查数据显示，采集的 283 个土壤样品中 VOCs、SVOCs、总石油烃部份有检出，除总石油烃检出率（99.53%）和邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出率（40.48%）较高外，其他 VOCs、SVOCs 检出率均较低。其中，苯并（a）芘有 2 个样品超标，超标率 0.64%，检测结果最大值为 1.2mg/kg，最大超标倍数 1.18；总石油烃有 7 个样品超标，超标率 3.3%，检测结果最大值 2920 mg/kg，最大超标倍数 2.54。其他 VOCs、SVOCs 检出的结果数据均低于各自标准的筛选值。

4.2.3 地下水监测数据分析

2020 年 2 月，初步调查采样和实验室监测分析 7 组地下水样品。

根据初步调查的监测结果，地块超筛选值指标为 pH 值、浊度和砷，其余指标均未超过各自筛选值，其中 pH 值、浊度为常规指标，非本地块特征污染物，1GW3 点位砷超过了《地下水质量标准》III类标准，超标倍数 6.38 倍；因本地块地下水不开发、不饮用，不存在饮用地下水暴露途径，因此不需要进行详细调查和风险评估。

第 5 章　疑似异常点位排查

5.1 疑似异常点位排查目的

鉴于土壤的质异性强，土壤污染物含量有尺度效应。建设用地土壤风险筛选值是基于污染物的人体健康基准（health criteria），可接受风险水平或危害商以及特定用地方式下敏感受体通过不同暴露途径总的土壤暴露量反推得到的暴露区域内土壤污染物的平均含量。也就是说，根据其定义，土壤风险筛选值（或场地修复目标）指的是暴露区域土壤污染物的“平均含量”。因此，用离散点土壤污染物含量对标会存在一定的局限性。

为避免土壤污染状况调查过程中，过度关注在个别离散的超筛选值点位，而判定地块内存在土壤污染而造成过度修复的情况，参考《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》（穗环办〔2018〕173 号）、《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》（HJ25.5-2018）中 6.1.2.3 等相关要求，通过确定疑似异常点位潜在超标区域分析，制定开展现场排查采样并开展实验室检测及数据分析等工作，根据排查的监测数据是否满足相应筛选值要求，判定该疑似异常点位是否可予以排除，为后期地块开发利用决策提供依据。

5.2 结果分析

（1）疑似异常点位 1S3 的排查结果

点位 1S3 的超筛选值污染物为石油烃 C_{10}-C_{40}，检测浓度 1270mg/kg，超筛选值深度为 0.2~0.4m。本次排查在该点位附近 0.5m 内、四个垂直轴向上 5m 处及四个垂直轴方向上 10m 处共布设 9 个采样点，由于该点位超筛选值样品所在深度已位于最上层，故采集分析了超筛选值所在深度及其下两层土壤样品共 27 个。

27 个土壤样品的石油烃 C_{10}-C_{40} 均有检出，但均未超筛选值标准；复测点位 F1S3 所在原超标深度的样品检测浓度为 29mg/kg，另外两个深度的样品检测浓度分别为 42mg/kg、24mg/kg；27 个样品的石油烃 C_{10}-C_{40} 检测浓度最小值

22mg/kg，最大值 107mg/kg，平均值 44.93mg/kg。因此，该超筛选值点位可作为异常点位予以排除。

（2）疑似异常点位 1S16 的排查结果

点位 1S16 的超筛选值污染物为苯并（a）芘，检测浓度 0.8mg/kg，超筛选值深度为 1.3~1.6m，本次排查在该点位附近 0.5m 处、四个垂直轴方向上 5m 处及四个垂直轴方向上 10m 处共布设 9 个采样点，采集分析了超筛选值所在深度及其上下各两层土壤样品共 45 个。

45 个土壤样品的苯并（a）芘均未检出。因此，该超筛选值点位可作为异常点位予以排除。

（3）疑似异常点位 7TS2 的排查结果

点位 7TS2 的超筛选值污染物为苯并（a）芘，检测浓度 1.2 mg/kg，超筛选值深度为 1.4~1.6m。由于点位 7TS2 为填土区域点位，参照《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》和《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》，对各区域以 500m³为一个采样单元，每个单元采集 2 个样品，进行排查。①在原超标点位 0.5m 范围内，对原超标点位进行复测，合计采集 5 个样品；②在 7#填土区布设 22 个点位，每个点位在 0~2.4m 范围内采集 3 个样品，合计采集 66 个样品；③考虑到潜在污染物迁移可能对原状土的影响，根据填土区面积按不大于 40m*40m 网格布设点位，每个采样单元采集本区域堆土下一层的原土表层土（0~0.5m）样品 1 个，结合 F7TS2、7TS-P6、7TS-P9、7TS-P15、7TS-P17 布设，合计采集 5 个样品。综上，7TS2 异常点位排查共采集土壤样品 76 个。

76 个土壤样品的苯并（a）芘部分有检出，但均未超筛选值标准；复测点位 F7TS2 六个样品部分有检出，所在原超标深度的样品检测浓度为未检出，其他深度的样品检测浓度最大值为 0.3mg/kg；76 个样品的苯并（a）芘检测浓度最大值为 0.3mg/kg。因此，该超筛选值点位可作为异常点位予以排除。

（4）疑似异常点位 9TS1 的排查结果

点位 9TS1 的超筛选值污染物为六价铬，检测浓度 7 mg/kg，超筛选值深度为 1.5~1.7m。由于点位 9TS1 也为填土区域点位，参照《污染地块风险管控与土

壤修复效果评估技术导则(试行)》和《广州市工业企业场地环境调查、治理修复及效果评估技术要点》，对各区域以 500m³为一个采样单元，每个单元采集 2 个样品，进行排查。①在原超标点位 0.5m 范围内，对原超标点位复测，合计采集 5 个样品；②在 9#填土区布设 6 个点位，每个点位在 0~2.3m 范围内采集 2 个样品，合计采集 12 个样品；③考虑到污染物迁移可能对原状土的影响，根据填土区面积按不大于 40m*40m 网格布设点位，每个采样单元采集原状土表层（0~0.5m）样品 1 个，合计采集 1 个（F9TS1）。综上，9TS1 异常点位排查共采集土壤样品 18 个。

18 个土壤样品的六价铬均未检出。因此，该超筛选值点位可作为异常点位予以排除。

5.3 小结

根据疑似异常点位排查检测结果，疑似异常点位 1S3 所有样品的石油烃 C_{10}-C_{40}、1S16 所有样品的苯并（a）芘、7TS2 所有样品的苯并（a）芘以及 9TS1 所有样品的六价铬均未超相应的筛选值标准，其中，1S3 点位所有样品的石油烃 C_{10}-C_{40} 均有检出，检测浓度最小值 22mg/kg，最大值 107mg/kg，平均值 44.93mg/kg；7TS2 点位部分有检出苯并（a）芘，检测浓度最大值为 0.3mg/kg；1S16 所有样品的苯并（a）芘和 9TS1 所有样品的六价铬均未检出。因此，可将上述四个点位作为异常点位予以排除。

第 6 章　结论与建议

6.1 地块环境初步调查结论

6.1.1 地块第一阶段调查(污染识别)结论

根据对地块历史调查和人员访谈综合分析，得出第一阶段地块环境调查(污染识别)的结论：

（1）潜在关注区域

潜在关注区域主要包括广州奥控电气设备有限公司、广州市通越汽车修理有限公司、加禾防火设备、广州梦洁燃气有限公司吉沥气站、广东正欣工程技术检测有限公司、天河环卫停车场、汽车维修厂、广州海煌食品厂、广州德圣堂保健品有限公司等区域的生产或维修车间，公共区域的变压器以及吉沥街堆放有遗留沥青混凝土渣的区域等。

（2）潜在关注污染物

潜在关注污染物包括：重金属、$SVOC_S$、VOC_S、石油烃等。

6.1.2 地块第二阶段调查(初步采样)结论

（一）土壤环境调查结论

（1）林地、农用地区域

本区域采样调查共布设 10 个土壤点位，共采集了 20 个土壤样品，检测指标包括：①土壤基本理化性质：pH 值、水分含量；②重金属 8 项(砷、铬、汞、铅、镉、镍、铜、六价铬)；③挥发性有机污染物(27 项)；④半挥发性有机污染物(11 项)；⑤六六六总量、滴滴涕总量。

初步采样土壤检测结果表明：20 个土壤样品中，除六价铬均未检出外，其余 7 种重金属均有检出，均未超过《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第一类用地的筛选值标准。其中汞检测浓度最大值 3.5mg/kg，砷检测浓度最大值 11.7 mg/kg，铅检测浓度最大值 150 mg/kg，

镍检测浓度最大值 18.1 mg/kg，铜检测浓度最大值 47.6 mg/kg，镉检测浓度最大值 0.2 mg/kg，总铬检测浓度最大值 337 mg/kg。VOCs 中甲苯指标有 1 个样品检出未超标，检出率为 4.55%，检出浓度 1.3μg/kg；SVOCs 及农药类指标均未检出。

（2）原生产用地、住宅用地及填土区域

本区域的现场采样工作分两个时期进行，第一期采样于 2020 年 1 月 9 日至 13 日进行：共布设 80 个土壤点位，共采集了 283 个土壤样品，检测指标包括：①土壤基本理化性质：pH 值、水分含量；②重金属 6 项(砷、镉、六价铬、铅、镍、汞、铜)，其中 1S9、1S10、1S14、1S22、YS2、YS3、YS4、LS1、LS2、LS3 等点位增加检测指标锌、锑、铍和氰化物；③挥发性有机污染物(27 项)，其中 1S9、1S10、1S14、1S22、YS2、YS3、YS4、LS1、LS2、LS3 等点位增加 VOCs 检测指标；④半挥发性有机污染物(11 项)，其中 1S9、1S10、1S14、1S22、YS2、YS3、YS4、LS1、LS2、LS3 等点位增加 SVOCs 检测指标；⑤石油烃 C_{10}-C_{40}。

第一期初步采样土壤检测结果表明：①重金属及无机物检测结果：汞、铅等 2 种重金属在 283 个样品中均有检出，检出的结果数据均低于各自标准的筛选值。砷、镍、铜、镉、六价铬等 5 种重金属部分有检出，其中砷、镍、铜、镉 4 种重金属的检出结果数据均低于各自标准的筛选值，六价铬有一个样品超标，超标率 0.32%，检出结果最大值为 7 mg/kg，最大超标倍数 1.33。锑、铍、锌在 42 个样品中均有检出，但检出结果数据均低于各自标准的筛选值。氰化物在 42 个样品中部分有检出，各样品的检出结果数据均低于标准筛选值。②VOCs、SVOCs、总石油烃检测结果：采集的 283 个土壤样品中 VOCs、SVOCs、总石油烃部份有检出，除总石油烃检出率（99.53%）和邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯检出率（40.48%）较高外，其他 VOCs、SVOCs 检出率均较低。其中，苯并（a）芘有 2 个样品超标，超标率 0.64%，检测结果最大值为 1.2mg/kg，最大超标倍数 1.18；总石油烃有 7 个样品超标，超标率 3.3%，检测结果最大值 2920 mg/kg，最大超标倍数 2.54。其他 VOCs、SVOCs 检出的结果数据均低于各自标准的筛选值。

原生产区域有两处超标，分别为地块西部的原广州市通越汽车修理有限公司 1S3 点位和北部的原建筑材料批发的龙门吊区域 1S16，1S3 点位的表层土壤样品中的石油烃 C_{10}-C_{40} 轻微超标，超标深度为 0.2-0.4m，超标倍数为 0.54 倍；1S16

的 1.3-1.6m 层土壤样品的苯并（a）芘轻微超标，超标深度为 1.3-1.6m，超标倍数为 0.45 倍。土方平整区域也有两处超标，分别为地块中南部的 7T 填土区域的 7TS2 和地块东部的 9T 填土区域的 9TS1，7TS2 点位存在一个土壤样品的苯并（a）芘轻微超筛选值，超标深度为 1.4-1.6m；9TS1 点存在一个土壤样品的六价铬轻微超筛选值，超标深度为 1.5-1.7m。

另有位于规划道路区域的 1S4、1S5、1S6、1S8、LS3 等 5 个点位共计 6 个样品的石油烃 C_{10}-C_{40} 超过 GB36600 第一类用地筛选值，但未超过第二类用地筛选值，检测浓度最小值 968 mg/kg，最大值 2920 mg/kg。

根据第六章分析，将点位 1S3、1S16、7TS2、9TS1 列为疑似异常点位，需开展第二期异常点位排查采样工作。第二期采样于 2020 年 3 月 5 日至 7 日进行（由于现场不具备采样条件，点位 1S3 的采样时间调整为 3 月 15 日）：共布设 48 个土壤排查点位，共采集了 166 个土壤样品，检测指标为超筛选值污染物：石油烃 C_{10}-C_{40}（点位 1S3）、苯并（a）芘（点位 1S16、7TS2）和六价铬（点位 9TS1）。经异常点位排查工作，点位 1S3 的 0.2-0.4m、点位 1S16 的 1.3-1.6m、点位 7TS2 的 1.4-1.6m 以及点位 9TS1 的 1.5-1.7m 原超标土壤样品对于所在区域污染情况不具代表性，可作为异常点位排除。

（二）地下水环境调查结论

地块内共设置 8 个地下水井，共采集地下水样品 7 组（其中一口地下水井 1GW6 无水），检测指标包括：①基本理化指标(pH、悬浮物)、②重金属(六价铬、砷、镉、汞、铜、铅、镍)、③VOCS 27 项、④SVOCS 11 项。其中沥青混凝土拌厂周边的地下水井 1GW2、1GW3 加测与沥青混凝土拌厂生产相关的特征污染物。根据初步调查的监测结果，地块超筛选值指标为 pH 值、浊度和砷，其余指标均未超过各自筛选值，其中 pH 值、浊度为常规指标，非本地块特征污染物，1GW3 点位砷超过了《地下水质量标准》III类标准，超标倍数 6.38 倍；因本地块地下水不开发、不饮用，不存在饮用地下水暴露途径，因此不需要进行详细调查和风险评估。

6.2 地块管理建议

（1）本项目土壤污染状况初步调查报告经环保部门等相关部门备案前，地块责任单位应对地块落实必要的环境管理和有效保护措施，避免地块受到扰动或污染。具体保护措施包括设立明显标示或围蔽，禁止任何单位和人员开挖、取土及倾倒污染物等扰动或污染地块的行为。

（2）由于地下水中 pH 指数及砷超过地下水风险评价筛选值，故地块在开发利用时，建议施工建筑工人应做好防护措施，施工人员避免饮用地下水，避免直接接触地下水。

（3）鉴于本地块在规划道路区域有多个点位超过 GB36600 第一类用地筛选值，在后续开发利用过程中，土地使用权人需明确本地块道路区域（第二类用地）内的该类点位周边土壤不开挖。

（4）地块南面的沥青混凝土拌厂、环卫停车场目前尚未停产，根据其生产情况对原厂区及周边土壤存在较大的潜在污染，建议尽快落实停产搬迁计划并适时开展土壤污染状况调查，查明其潜在污染范围和程度。在其现阶段的生产过程中加强监管，并落实相关的土壤污染防治措施。

6.3 综合结论

本次调查工作是为对地块的土壤与地下水的质量现状进行调查，辨明地块内土壤和地下水是否受到污染，为地块进行中小学用地（A33）开发的可行性提供科学依据。根据本次地块土壤污染状况调查中土壤与地下水采样检测结果分析可知，地块土壤环境初步调查结果显示，部分点位的总石油烃、六价铬、苯并（a）芘检测结果高于风险筛选值，但经疑似异常点位排查后，可将上述超筛选值点位作为异常点位予以排除；地下水调查结果 pH 值、浊度及砷超过地下水风险评价筛选值，由于 pH 值、浊度为常规指标，非本地块特征污染物，同时本区域内地下水不开采、不利用，地下水中砷不具有暴露途径，故对人体健康不会具有风险。因此，可认为地块环境风险可接受，地块土壤污染状况调查工作可以结束，而该地块作为中小学用地进行再开发利用是可行的。